

*Сухарев С.М., завідувач кафедри екології та охорони
навколишнього середовища, д.х.н., проф.*

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
e-mail: serhii.sukharev@uzhnu.edu.ua*

*Марійчук Р.Т., доцент кафедри екології, к.х.н., доц.
Пряшівський університет (Словаччина)
e-mail: ruslan.mariychuk@unipo.sk*

*Лугош І.І., аспірант кафедри екології та охорони
навколишнього середовища*

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
e-mail: ivan.luhosh@uzhnu.edu.ua*

*Сухарева О.Ю., доцент кафедри аналітичної хімії, к.х.н., доц.
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
e-mail: oksana.sukhareva@uzhnu.edu.ua*

СКРИНІНГ ВМІСТУ БІОДОСТУПНИХ ФОРМ ФТОРИДІВ У ВОДІ РІЧКИ ТЕРЕБЛЯ (НПП «СИНЕВИР») МЕТОДОМ АТОМНО-АБСОРБЦІЙНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ

Фтор як есенціальний мікроелемент знаходить в об'єктах навколишнього природного середовища у вигляді фторидів. В природних водах, зокрема річках, фториди можуть перебувати як у зв'язаній формі (малорозчинні сполуки з кальцієм, магнієм, алюмінієм, залізом, тощо), біологічно недоступній, так і водорозчинній формі, яка є біодоступною. Саме біодоступна форма фторидів забезпечує потреби живих організмів у фторі, але частка таких форм у природних водах є незначною, що зумовлює проблему визначення саме біодоступних форм фторидів. Ця проблема особливо актуальна у Закарпатській області, яка є ендемічною щодо вмісту фторидів у об'єктах довкілля. Особливо це відчутно у гірських і передгірських регіонах Закарпаття. Тому основний акцент даного дослідження зосереджений на розробці нової високочутливої методики непрямого визначення фторидів методом атомно-абсорбційної спектроскопії (ААС) та скринінгу вмісту їх біодоступних форм у воді річки Теребля у межах Національного природного парку «Синевир». Вода річки широко використовується місцевими жителями для господарсько-питного водопостачання.

Незважаючи на широкий спектр методів і методик визначення фторидів, ефективних процедур для визначення їх біодоступних форм у природних водах є обмежена кількість. Переважно це непрямі спектрофотометричні та люмінесцентні методики, а метод електротермічної ААС практично не використовується для визначення фторидів. У даній роботі нами запропонована нова високочутлива та експресна методика непрямого визначення біодоступних форм фторидів, яка базується на взаємодії біодоступних форм фторидів з іонними асоціатами (ІА) алюмінію(III) з 4-піколінгідразоном саліцилового альдегіду та додецилсульфатом натрію у слабкокислому середовищі. Такі ІА добре вилучаються ізоамілацетатом методом рідинно-рідинної мікроекстракції (з використанням вортেকс-змішувача), що забезпечує високий ступінь концентрування та відповідає вимогам «зелених» процедур, з можливим наступним визначенням алюмінію методом ААС. При взаємодії біодоступних форм фторидів, які присутні у природних водах, з іонами алюмінію(III), ІА руйнується і екстракція пригнічується. Проведена апробація нової методики, визначено її метрологічні характеристики та показано її придатність для ефективного визначення біодоступних форм фторидів у природних водах.

Скринінгові дослідження щодо вмісту біодоступних форм фторидів у воді річки Теребля проведені у період зима-літо 2025 року. Встановлено, що вміст біодоступних форм фторидів у річковій воді є невеликим 0,8-1,5 мкг/дм³, причому мають місце як сезонні коливання вмісту фторидів (найбільший вміст у зимній період), так і відносно фрагментарний розподіл вмісту фторидів у воді за течією річки. Останнє зумовлено, передусім, особливостями геології басейну річки Теребля. Низький вміст біодоступних форм фторидів у річковій воді можуть зумовлювати фтородефіцит у водної біоти та людей. На основі скринінгових досліджень проведено картографування басейну річки Теребля за вмістом біодоступних форм фторидів.

Дане дослідження підтримане National Scholarship Program for the Supports of Mobility of University Students, PhD Students, University Teachers, Researchers and Artist of the Slovak Republic, SAIA (ID 54340).